

⑫ 公開特許公報(A) 平2-41785

⑤ Int. Cl.⁵B 23 K 26/00
26/18

識別記号

B

庁内整理番号

7356-4E
7356-4E

⑬ 公開 平成2年(1990)2月9日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 レーザマーキング部材

⑮ 特 願 昭63-193289

⑯ 出 願 昭63(1988)8月2日

⑰ 発 明 者 竹 田 宏 神奈川県横浜市緑区寺山町794
⑱ 出 願 人 東洋製罐株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目3番1号
⑲ 代 理 人 弁理士 伊東 忠彦

明 細 書

1. 発明の名称

レーザマーキング部材

2. 特許請求の範囲

(1) 表面処理が行なわれた金属基板と、該金属基板上に配設された光を透過し得る塗膜とよりなり、該塗膜の該基板と対向する部分に、レーザ光の照射により変色層を形成したことを特徴とするレーザマーキング部材。

(2) 表面処理が行なわれた金属製缶材と、該金属製缶材上に配設された光を透過し得る塗膜とよりなり、該塗膜の該金属製缶材と対向する部分に、レーザ光の照射により変色層を形成したことを特徴とするレーザマーキング部材。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はレーザマーキング部材に係り、特に塗膜が被膜形成された金属部材に対しレーザを用いてマーキングを行なったレーザマーキング部材に関する。

従来の技術

従来、缶の缶胴等に文字、模様等のマーキングを行なう場合、塗料を用いて印刷を行なうのが一般的な方法である。この印刷は、複数の色の塗料を夫々所定のパターンで順次重ね合わせて焼付け印刷を行ない、最後にその表面に透明塗膜を形成することにより行なわれている。

一方、レーザを用いたマーキングは、例えば生産ラインにおける部品の管理に用いられており、具体的には部品に型番や型名をマーキングするのに用いられている。

発明が解決しようとする課題

しかるに、従来のマーキングでは、透明塗膜を通して透けて見えるような、所謂「透かし文字」的なマーキングを行なうことはできず、このためマーキングの態様は決まりきったものとなっていた。

またレーザを用いたマーキングは、上記のように部品に型番等を刻印するためだけに行なわれており、これを単に缶材料に行なっても表面に配設された塗膜を破壊してしまい、実用に足らないと

いう課題があった。

本発明は上記の点に鑑みて創作されたものであり、「透かし文字」的なマーキングを実現したレーザーマーキング部材を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

上記課題を解決するために、本発明では、光を透過し得る塗膜が被膜された金属基板又は金属製缶材にレーザー光を照射して、塗膜の基板と対向する部分に変色層を形成した。

作用

光を透過する塗膜が配設された金属基板又は金属製缶材（以下、このふたつをまとめて金属基板という）に、出力及び周波数を適宜選定されたレーザー光を照射した場合、レーザー光はエネルギーの吸収率が小である塗膜を透過して金属基板表面に到り、これを発熱させる。金属基板には塗膜が配設されているため、塗膜は金属基板により、その内側より加熱されて変色し、変色層が形成される。この際、塗膜表面及び金属基板表面は共に破壊されておらず、金属基板は塗膜に覆われた状態

- 3 -

されている。この変色層6は、後に詳述するように、レーザー光を照射されることにより塗膜5が熱変化して変色したものであると考えられる。

上記構成のレーザーマーキング板1を平面的に見ると、透明な塗膜5を介して変色層6を見ることがになる。また、変色層6自体も半透明であるため、塗膜5及び変色層6を介してTFS2の表面（即ち、金属クロム層4）も見えることになる。変色層6自体の色は明白に認識し難いが、灰色の金属クロム層4上に形成された変色層6は、淡い薄茶色或は淡い金色に見える。また、変色層6は、塗膜5の深い位置（即ち、TFS2に近い位置）に形成されているため、見た様子はあたかも「透かし文字」のようであり、従来のマーキングとは全く異なる印象を見た者に与える（この本願による「透かし文字」的なマーキングを、説明の便宜上、以下「特殊マーキング」という）。

この変色層6は、次のように形成される。まず、TFS2の上面に塗膜5が被覆された基材7を用意する。この基材は、例えば飲料缶等の外側壁と

を維持している。このように形成されたレーザーマーキング板を見ると、変色層は塗膜内に形成されているため、あたかも「透かし文字」のような印象を見た者に与える。

実施例

次に本発明の実施例について図面と共に説明する。第1図は本発明の一実施例であるレーザーマーキング部材1の断面図である。（尚、本実施例では板材にレーザーマーキングを行なうため、以下レーザーマーキング板1という）図中、2は金属基板となるティンフリー・スチール（Tin Free Steel、以下TFSと略称する）であり、鋼板3上に金属クロム層4等を被膜した構造を有する。

また、図中5はエポキシ（厚さ5～10μm程度）等の樹脂よりなる塗膜であり、TFS2の上面を覆うように配設されている。この塗膜5は、光の吸収率が小であり、かつ比較的透過性の高い材質が選定されている。

更に6は本発明の特徴となる変色層であり、塗膜5のTFS2と対向する（接する）部分に形成

- 4 -

同一構造であり、周知の構造である。この基材に対し第2図に示すように、所定の出力のレーザー光を照射する。

これからの内容は本発明者の推論であるが、続けて述べる。

レーザー光は先ず塗膜5に照射されるが、前記のように塗膜5は透過性が高く光の吸収率が小であるため、レーザー光は塗膜5をほとんど透過しTFS2に照射される。これによりTFS2のレーザー光照射位置は発熱し（第3図に破線で示す）、この熱は塗膜5に熱伝達される。即ち、塗膜5はその内側面から加熱されることになる。この熱により塗膜5は熱変化を行ない、よって第1図に示されるような変色層6が形成されることが考えられる。

次に、レーザー光の照射により変色層6が形成される条件（特殊マーキングが行なわれる条件）について、本発明者が行なった実験結果と共に以下説明する。

変色層6が形成されるためには、種々の条件を満足することが必要である。例えば高出力のレー

- 5 -

- 6 -

ザ光を照射した場合、第4図に示すようにTFS 2自体がレーザ光により食刻されると共に塗膜5が熱分解してしまい変色層が形成されないことは容易に理解されるところである。

尚、以下述べる各実験結果において、使用した機器及び実験条件は次の通りである。

レーザ形式：YAG-固体レーザ

レーザ波長：1.06 μ m

焦点距離：150mm

印字速度：50mm/秒

レーザ容量：50W(出力)

(1)レーザの照射条件を変化させる実験

まず、本発明者はレーザ光の照射条件を変化させる実験を行なった。具体的にはTFS 2上に塗膜(厚さ5~8 μ m)を施した資料1~6に対しレーザ光の照射周波数と電流値を変化させて照射し、どのようなマーキングを行なわれるかを観察した。この実験の結果を表-1に示す。

表-1

材質	資料NO.	塗膜	周波数(KHz)	電流(A)	マーキング
T	1	○	2	13	×
	2	○	10	12	×
F	3	○	12	12	△
	4	○	16	12	○
S	5	○	16	13.5	△
	6	○	16	15	×

尚、上表及び後述する各表において、各記号は次の事項を示している。

塗膜：○…塗膜あり、×…塗膜なし

△…レーザ照射後に塗膜形成

マーキング：○…特殊マーキング形成される

△…部分的に特殊マーキング形成される

×…特殊マーキング形成されない

表-1において、資料NO. 1~4は電流値を略一定としてレーザの照射周波数を変化させた結果を示しており、また資料NO. 4~6は照射

- 7 -

周波数を一定とし電流値を変化させた結果を示している。

周知のようにレーザマーキングを行なう場合、照射周波数の低い程、また電流値が大である程、(即ち、レーザパワーが大である程)強いマーキングが行なわれる。表-1より、資料NO. 4のマーキング条件である照射周波数16KHz、電流値12Aにおいては特殊マーキングが形成され、これより若干強いマーキング条件である資料NO. 3、5においては一部に特殊マーキングが形成され、それ以上になると特殊マーキングは形成されない。これより、変色層6が形成され特殊マーキングが行なわれるレーザ光の照射条件は、ある一定の範囲内(本実施例では、照射周波数16KHz、電流12A前後)に限定されるものと考えられる。

(2)変色層が塗膜に形成されることを証明する実験

次に本発明者は、変色層がレーザマーキング板の何処の箇所に形成されているのかを確かめるため次のような実験を行なった。まず、塗膜が配設

- 8 -

されていないTFSにレーザ光を照射してこれが特殊マーキングと同一になるかどうかを観察した。続いて、この照射が行なわれたTFSの表面に塗膜を形成し、これが特殊マーキングと同一になるかどうかを観察した。この結果を表-2に示す。

表-2

材質	資料NO.	塗膜	周波数(KHz)	電流(A)	マーキング
T	7	×	16	12	×
	8	△	16	12	×
F	9	×	16	13.5	×
	10	△	16	13.5	×
S	11	×	16	15	×
	12	△	16	15	×

同表に示すように、塗膜のないTFS及び後から塗膜を形成したものでは、全てにおいて特殊マーキング形成されなかった。特に資料NO. 7、8に注目すると、先に述べた表-1における資料NO. 4とレーザ照射条件が同一であるにも拘らず特殊マーキングは形成されていない。仮に変色

- 9 -

- 10 -

層がTFSに形成されていたとした場合、資料NO. 8において特殊マーキングが形成されるはずである。しかるに、資料NO. 8において特殊マーキングがされないということは、変色層がTFSではなく塗膜5内に形成されていることを意味している。

③TFSに代えてブリキを用いた実験

続いて本発明者は、特殊マーキングの基部となる変色層が塗膜に形成されるものならば、TFSに代えて他の材料を用いても特殊文字が形成されとの考えに基づき、TFSと共に製缶材料として多用されているブリキ（以下、TINと略称する）について、上述したTFSについて行なったと同じ実験を行なった。その結果を表-3及び表-4に示す。

表-3

材質	資料NO.	塗膜	周波数(KHz)	電流(A)	マーキング
T	13	○	6	13.5	×
	14	○	7	13.5	×
	15	○	10	13.5	×
I	16	○	11	13.5	△
	17	○	12	13.5	○
	18	○	13	13.5	○
N	19	○	14	13.5	○
	20	○	15	13.5	○
	21	○	16	13.5	△

- 11 -

表-4

材質	資料NO.	塗膜	周波数(KHz)	電流(A)	マーキング
T	22	△	6	13.5	×
	23	×	7	13.5	×
I	24	△	10	13.5	×
	25	×	11	13.5	×
N	26	△	12	13.5	×
	27	×	13	13.5	×

表-3に示されるように、TINを用いても資料NO. 18に示されるように特殊マーキングを行なうことができる。しかるに、特殊マーキングが行なわれるレーザー光の照射条件に注目すると、表-1で示した資料NO. 4に比べてレーザーパワーは大となっている。これはTINの表面はTFSに比べて反射率が大（鏡面のようになっている）であるため、レーザーの吸収率が小さく反射されてしまい塗膜に効率よく熱が伝達されないことによると考えられる。このように、表-3の結果より、TFS以外の材料を用いても特殊マーキングが行

- 12 -

なえることが実証されたと共に、特殊マーキングの条件として金属基板の表面の反射率も影響することがわかった。

尚、表-4はTINについて、先に述べた表-2と同様の実験を行なった結果を示しており、同様からも塗膜が存在しない場合、特殊マーキングが行なわれないことが立証できる。

(4)レーザーマーキング板の表面の観察

レーザーマーキング板は、例えば化粧缶としての利用が考えられるが、仮に特殊マーキングが形成されることにより塗膜に損傷等が生ずる場合にはこの部分より金属基板に悪影響を与えるため製品としては問題がある。そこで、本発明者は、レーザーマーキング板の表面を走査電子顕微鏡及び光学顕微鏡で観察した。その結果を第5図～第8図に示す。

尚、走査電子顕微鏡では、レーザーマーキング板の表面が非導電性の塗膜であるため、金蒸着を行なった上で観察した。また各顕微鏡の性質としては、走査電子顕微鏡の場合は、塗膜表面に金蒸着

- 13 -

- 14 -

が行なわれているため、塗膜表面の状態を正確に観察することができるが、光学顕微鏡の場合は、透明な塗膜を上部から見るため塗膜表面の状態は観察しにくいという性質がある。

金属基板としてTFSを用いた資料NO. 5 (表-1参照)の表面を走査電子顕微鏡(倍率50倍)で観察した状態を第5図に、また光学顕微鏡(倍率30倍)で観察した状態を第6図に夫々示す。資料5は表-1に示すように一部に特殊マーキングが行なわれている資料であり、各図は特殊マーキングが行なわれている部分と行なわれていない部分が共に現われる位置を便宜上選定して観察した結果である。

第5図において白く略コ字状に見える部分は特殊マーキングが形成されていない部分であり、この部分では塗膜は熱分解し、TFSが露出しているものと思われる。特殊マーキング部分は、白く見えるコ字状部分の下部の端部より右方部分に形成されている。この特殊マーキング部分では、塗膜は破壊されておらず、若干盛り上がった状態と

- 15 -

TFSを用いた時と略同様の結果を得た。即ち、特殊マーキング部分(第7図上下2本見えるレーザー照射部分の左方部分)は塗膜はレーザー照射により破壊されておらず、また若干盛り上がっている。一方、特殊マーキングが行なわれない部分(第7図に白く、また第8図に黒く見える部分)は、塗膜が熱分解してしまいTIN表面が露出しているものと考えられる。

以上の観察結果より、特殊マーキング部分では、レーザーを照射されても塗膜は破壊されておらず、金属基板であるTFS及びTINは塗膜により保護された状態を維持しており、変色層が形成されても何ら不都合は生じない。これに加えて、特殊マーキング形成部分の塗膜表面には、「透かし文字」的に見える要因のひとつであろうと推測される若干の盛り上がりが生じていることがわかった。

上記してきた実験結果及び観察結果を総合すると、特殊マーキングは種々の条件(例えば、レーザーのパワー、塗膜の種類、塗膜の厚さ、金属基板の材質及び性質、レーザーの印字速度等)が満たさ

なっている。これは、変色層が形成される際熱膨張が生じ、これにより変色層上の塗膜表面が盛り上がったものと考えられる。また、変色層が「透かし文字」的に見えるのは、この塗膜の盛り上がり部分が変色層からの光を拡散させることも要因のひとつではないかと推測される。

第6図の光学顕微鏡写真でも略同様の様子が示されている。上方で左右の延在する部分の左方部分は特殊マーキング部分(一部塗膜が破壊されている)であり、また右方部分は塗膜が破壊された部分である。また左下部より右下部に向け斜めに延在する部分の左下方部分は特殊マーキング部分であり、右上方部分は塗膜が破壊された部分である。尚、各図で平坦に見える部分はレーザー照射がされなかった部分である。

次に、金属基板としてTINを用いた資料NO. 16(表-3参照)の表面を走査電子顕微鏡(倍率50倍)で観察した状態を第7図に、また光学顕微鏡(倍率30倍)で観察した状態を第8図に示す。金属基板としてTINを用いた場合でも、

- 16 -

れた時のみ形成され、また特殊マーキングが行なわれても金属基板(TFS, TIN)上の塗膜は盛り上がりは生ずるものの破壊されることはなく依然として金属基板を保護することがわかった。また、特殊マーキングは金属基板上に塗膜を形成した後に形成されるという特徴も有している。

従って、レーザーマーキング板は前記した化粧缶への応用をはじめ種々の分野への応用が考えられ、また製缶後に特殊マーキングを行なうことができるため、顧客の要望に応じたマーキングを製缶された缶に対して行なうこともできる。

発明の効果

上述の如く、本発明によれば、従来行なわれていた印刷によるマーキングと一風変わった「透かし文字」的なマーキングが可能となり、マーキングのバリエーションをひとつ増やすことができ、また金属基板に塗膜を形成した後に、また製缶した後に特殊マーキングを行なうことができるため顧客の要望に応じてオリジナルメイド的なレーザーマーキング板及びレーザーマーキング缶を形成する

- 17 -

- 18 -

ことができる等の特長を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例であるレーザーマーキング板の構造を説明するための断面図、第2図及び第3図は変色層の形成を説明するための図、第4図はレーザー照射により塗膜が熱分解した基材の断面図、第5図は資料NO. 5の表面を示す走査電子顕微鏡写真、第6図は資料NO. 5の表面を示す光学電子顕微鏡写真、第7図は資料NO. 16の表面を示す走査電子顕微鏡写真、第8図は資料NO. 16の表面を示す光学電子顕微鏡写真である。

1…レーザーマーキング板、2…TFS、3…鋼板、4…金属クロム層、5…塗膜、6…変色層。

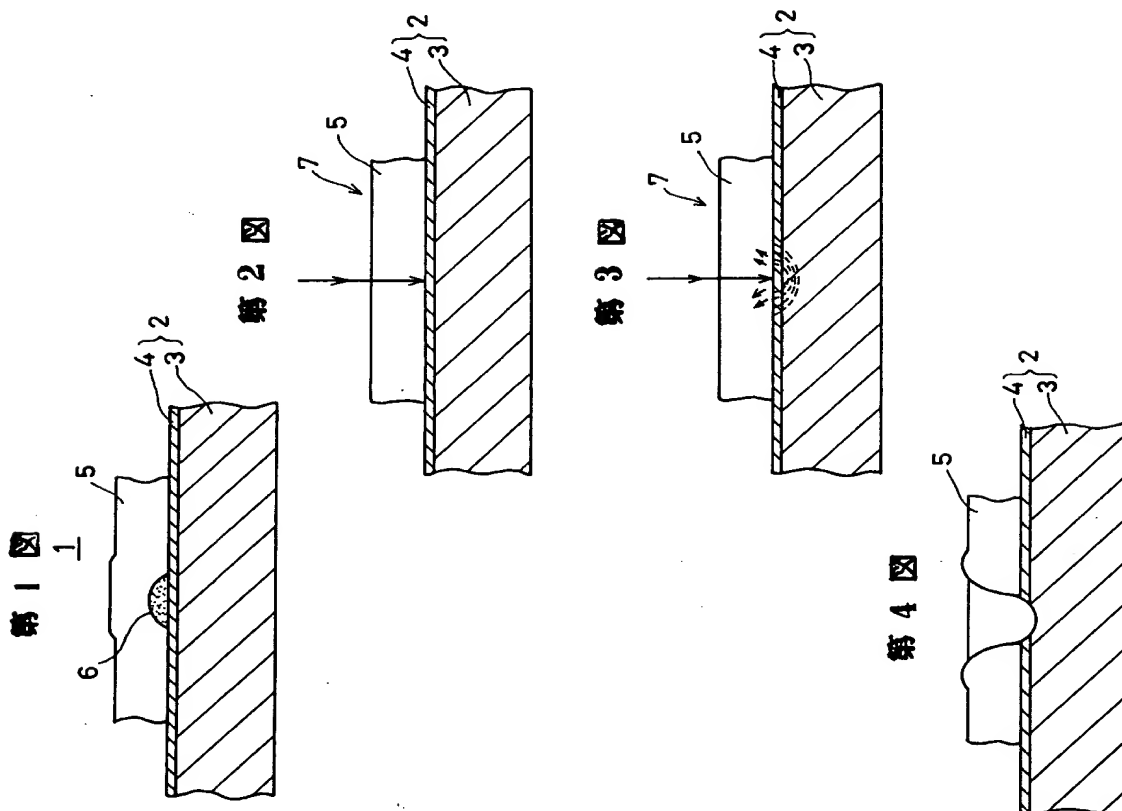
特許出願人 東洋製罐株式会社

代理人 弁理士 伊東 忠彦

同 弁理士 松浦 兼行



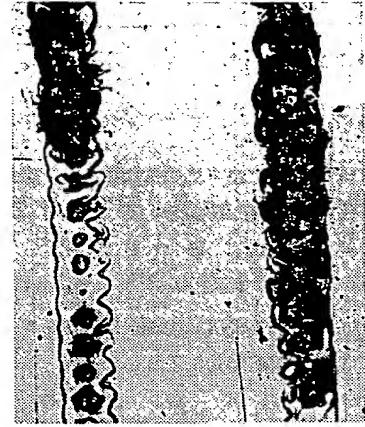
- 19 -



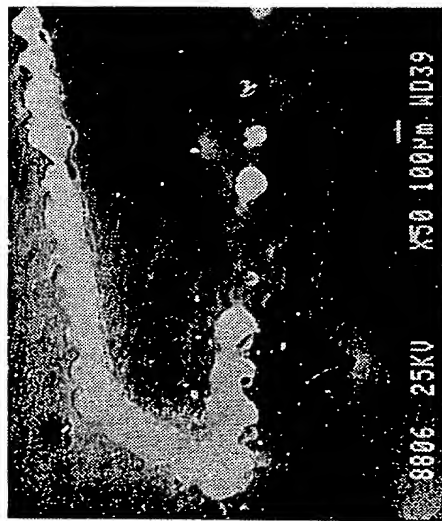
第 7 図



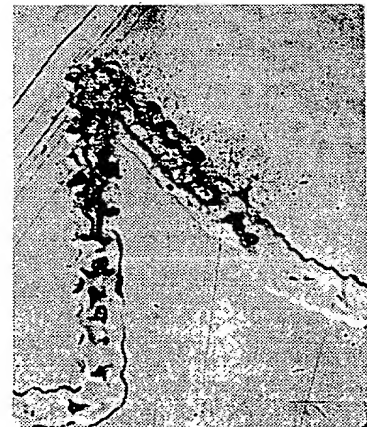
第 8 図



第 5 図



第 6 図



手続補正書(方式)

昭和63年11月22日

特許庁長官 吉田文毅 殿

1. 事件の表示

昭和63年 特許願 第193289号

2. 発明の名称

レーザマーキング部材

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所(居所) 〒100 東京都千代田区内幸町1丁目3番1号

氏名(名称) (376) 東洋製罐株式会社

代表者 高 崎 芳 郎

4. 代理人

住所 〒102 東京都千代田区麹町5丁目7番地

秀和紀尾井町TBR1010号

氏名 (7015) 弁理士 伊 東 忠 彦

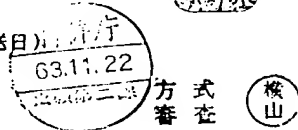
電話 03(263)3271番(代表)

住所 同 上

氏名(8523) 弁理士 松 浦 兼 行

5. 補正命令の日付

昭和63年10月25日(発送日)



6. 補正の対象

明細書の図面の簡単な説明の欄。

7. 補正の内容

明細書中、第19頁第7行乃至第11行記載の「第5図は…頁であ」を「第5図は資料No5の金属組織の表面を示す走査電子顕微鏡写真、第6図は資料No5の金属組織の表面を示す光学電子顕微鏡写真、第7図は資料No16の金属組織の表面を示す走査電子顕微鏡写真、第8図は資料No16の金属組織の表面を示す光学顕微鏡写真であ」と補正する。